

Результаты измерения СВВ и СВО показали, что СВВ составляет 26...28 мс со стабильностью  $\pm 0,12$  мс, а СВО – 8...9 мс  $\pm 0,04$  мс.

Проведенные предварительные испытания ВВСВ типа EX-BB-10-20 показали, что разброс времени срабатывания каждого отдельного полюса не превысил 0,12 мс, что обеспечивает уверенное включение и отключение каждого полюса в оптимальное время для данного состояния сети. Это позволит уменьшить коммутационные перенапряжения, увеличить отключающую способность за счет коммутации в конце полупериода отключаемого тока и увеличить ресурс выключателя за счет сокращения времени горения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прохоренко Е.В., Лебедев И.А. Исследование возможности создания вакуумного выключателя для синхронного отключения ненагруженных трансформаторов// Электро 2010. № 3. С. 41-44.

### ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ РАЗЪЕДИНИТЕЛИ ДЛЯ СХЕМЫ ПО ВЕЙЛЯ - ДОБКЕ

Б.Е. Жоламанов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Кирова, 4, 8-999-495-00-91

E-mail: [beka\\_1991@bk.ru](mailto:beka_1991@bk.ru)

В ТПУ создана установка синтетических испытаний выключателей по схеме Вейля –Добке [1]. Синтетическая схема имеет отдельные источники тока и напряжения. Источниками тока и напряжения служат колебательные контуры генератора тока короткого замыкания (ГИТ) и генератора формирующего переходное восстанавливающееся напряжение на контактах, отключающих ток короткого замыкания (ГИН). Упрощенная электрическая схема установки приведена на рис. 1.

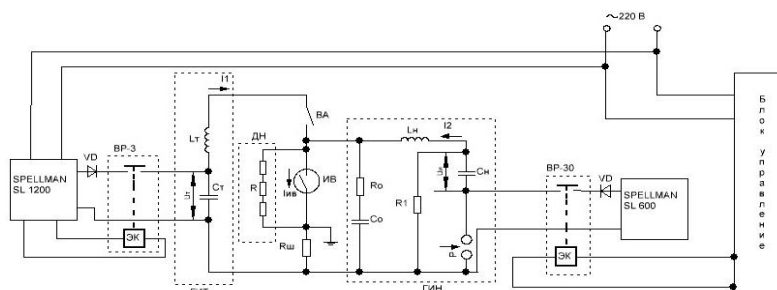
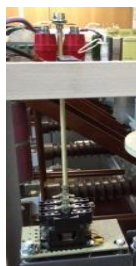


Рисунок 1. Упрощенная схема синтетических испытаний по Вейля-Добке:  $C_T, L_T$  – емкость и индуктивность контура тока;  $BA$  – включающий аппарат;  $IB$  – испытуемый выключатель;  $L_H, C_H$  – индуктивность и емкость контура высокого напряжения (контур ПВН);  $R_o, C_o$  – элементы схемы формирования ПВН;  $U_T$  – зарядное напряжение конденсатора  $C_T$ ;  $U_H$  – зарядное напряжение конденсатора  $C_H$ ;  $P$  – воздушный управляемый разрядник;  $I_1$  – отключаемый ток (ГИТа), частота 50 Гц;  $I_2$  – ток ГИНа, частота 500 Гц;  $I_{IB}$  – ток в испытуемом выключателе;  $ДН$  – делитель напряжения;  $R_1$  – зарядное сопротивление;  $R_{ш}$  – шунт;  $BP-3, BP-30$  – высоковольтные разъединители на 3 и 30кВ

При проведении предварительных испытаний возникла необходимость отключения зарядных устройств типа SPELLMAN, в связи с вероятностью выхода их из строя при проведении испытаний. Для этих целей были разработаны и изготовлены специальные разъединители с электромагнитными приводами, которые отделяют зарядные устройства от конденсаторных батарей после их зарядки. Моменты замыкания и размыкания разъединителей синхронизированы с моментами включения и выключения зарядных устройств. Общий вид разъединителя BP-3 приведен на рис. 2, а, а BP-30 на рис. 2, б.



а)



б)

*Рисунок 2. Общий вид РВ-3 (а) и РВ-30 (б)*

Оснащение стенда разъединителями позволило: проводить испытания не только в униполярном, но и колебательном режимах; сократить время испытаний выключателей и повысить КПД конденсаторных батарей. Проведенные испытания показали высокую надежность работы изготовленных разъединителей.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Каплан В.В., Нашатырь В.М. Синтетические испытания высоковольтных выключателей. – Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1980. -200 с., ил.

### **НЕЙТРОННО – ФИЗИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ В ОБОСНОВАНИИ МОДЕРНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО РЕАКТОРА ИВГ1.М**

Б. М Закуов, Ю. Б. Чертков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

e-mail: [berik.maratovich@bk.ru](mailto:berik.maratovich@bk.ru)

Исследовательский реактор ИВГ1.М является последней модернизацией реактора ИВГ1, который проектировался для исследования прототипов ядерно – ракетных двигателей. Последняя модернизация реактора была проведена в 1990 году. Результатом которой стала замена газового теплоносителя с открытым выхлопом в атмосферу на водяной теплоноситель с циркуляцией его в замкнутом контуре. Органы управления реактора оставались не усовершенствованными. Благодаря этому есть надежная возможность работы исследовательского реактора в современных условиях. Тем не менее, довольно быстро обнаружались недостатки реактора как исследовательского. Основным недостатком является небольшое время кампании реактора. Связанная с тем, что органы регулирования реактора восполняли реактивность в начале кампании, который рассчитан на малый интеграл энерговыделения в кампании. Еще одной причиной снижения обогащения топлива стала международная программа по понижению обогащения топлива исследовательских реакторов. Были подобраны несколько видов топлива для активной зоны реактора ИВГ1.М.

В качестве кандидатного топлива в активной зоне реактора рассматривается применение керметного топлива на основе микро топлива с матричной структурой с обогащением 19 % по изотопу урана  $^{235}\text{U}$ . Такое топливо характеризуется отсутствием прямых контактов между топливными частицами благодаря их равномерному распределению в металлической матрице. Это достигается использованием сферических топливных частиц, предварительно покрытых материалом матрицы, и их изостатическим прессованием в сердечники. Для расчетов подобраны 3 варианта конструкции ТВС с керметным топливом, отличающиеся диаметром и количеством твэлов. Следующим топливом для загрузки реактора был выбран монокристалл урана UN и U-Zr-C-N, который был синтезирован в ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» в городе Подольск. По всем теплофизическим характеристикам диоксид урана уступает церконию карбонитриду урана.